

昌德宮 後苑 自然植生の 植物社會學的 研究*

吳 求 均** · 李 景 宰***

**서울대학교 環境大學院 卒業

***서울市立大學 造景學科 教授

Phytosociological Studies on Natural Vegetation in Hoo-Won, Changduk Palace*

Oh, Koo Kyoon** · Lee, Kyong Jae***

**Graduate School of Environmental Studies, Seoul National Univ.

***Dept. of Landscape Architecture, Seoul City Univ.

= ABSTRACT =

The vegetation structure in the Hoo-Won, Changduk Palace in Seoul was analyzed on 10 sites sampled for understanding structure of natural vegetation. The main vegetational survey was conducted during July, 1985 and actual vegetation and degree of natural vegetation types were surveyed additionally.

The result summarized of this research are as follows.

1) The physical-chemical conditions of soil showed middle class. This might be derived by short succession period from *Pine* forest to deciduous broadleaf forest and artificial impact by human intervention.

2) When considering dominance species by crown story, *Quercus aliena* was a dominant species over all site and *Castanea crenata*, *Prunus sargentii* and *Quercus variabilis* appeared as a dominant species locally at upper story. *Styrax japonica* and *Acer palmatum* var. *palmatum* were dominant species at middle story and *Rhododendron mucronulatum*, *Styrax japonica*, *Stephanandra incisa* and *Lespedeza spp.* at lower story.

3) The distances kept by trees per crown story are as follows. The mean distances between trees were 4.5-5.5m at upper story, 2.8-3.3m at middle story. On the other hand, the mean distances between dominant species were 6-8m at upper story, 5-9m at middle story.

4) The vegetation in this area was not developed yet into dominant species community according to the similarity analysis. The natural vegetation was dominated by *Quercus spp.* especially *Quercus aliena* according to the analysis

of species diversity, relative dominance by story and DBH class. On the other hand, succession to climax stage dominated by shade tolerant species will take a long time due to little appearance of shade tolerance species by previous heavy artificial impacts on understory species.

5) *Quercus* forest took possession of 71.3%(20.37ha) of total forest area when considering the actual vegetation and especially *Quercus aliena* community covered 53.2%(15.21ha). *Carpinus laxiflora* community, one of the climax species in temperate zone, took possession of 1.0%(0.3ha) and *Pine densiflora* was almost disappeared due to species competition.

6) According to the degree of natural vegetation types, the possession of degree of 6-9 was 60.6% and degree of 7-8, substitute vegetation, was 15.5%. The possession of degree of 9 which consists of over 50 years old trees similar to natural vegetation was the highest, 43.1% in this area. Therefore continuous protection in this area of degree of 9 should be recommended.

序 論

昌德宮 後苑(해발 98m)은 서울의 도심부 37° 34' ~ 37° 36' N, 126° 58' ~ 126° 59' E에 위치하고 있다. 현재 규모의昌德宮 後苑은 약 500년 전에造成되었으며, 이곳의自然植生은 약 150~200년의역사성을 가진 것으로 알려져 있다⁵⁾. 본 後苑은 한국의 대표적 後苑造景樣式이기 때문에 造景史의 가치가 매우 크고, 또한自然植生은 서울지방에서 그 보존상태가 양호한 편이기 때문에 植物社會學的 측면에서도 학술적 가치가 매우 높다고 할 수 있겠다.

서울을 비롯한 중부지방의自然植生에 대한 植物生態的 연구가 수회에 걸쳐 보고되었으나^{8) 11) 13)}, 본 연구 대상지인昌德宮 後苑의自然植生에 대한 群集生態的 연구는 보고된 적이 없고, 다만 植物分類學的 연구가 발표되었을 뿐이다. 일제시대에 단편적인 植生調查가 실시되었으나 문헌적 발표는 없었으며²⁾, 1973년昌德宮 後苑造景세미나에서 부분적인 植生調查가 발표되었다⁵⁾. 1982년李 등⁷⁾에 의해昌德宮 植生의 植物分類學的 연구가 보고되었고, 아울러 개략적인 植物分析의 결과가 발표되었다. 위의 보고에 의하면昌德宮 後苑의 植物出現種數는 80科, 217屬, 322種이며 이중 木本植物이 120種, 草本植物이 202種이고, 木本植物 중 自生種이 88種, 국내의 導入種이 32種이었다. 또한 동 보고는 개략적 植生分析를 통하여昌德宮 後苑의自然植生의 구조가 우리나라 중부지방의天然林과 유사함을 지적하였다. 이외에昌德宮의 조감도인東闕圖에는 느티나무, 회화나무, 버드나무, 단풍나무, 소나무, 참나무류가 주요 植生으로

나타났다⁵⁾. 그러나 이러한 연구결과들은昌德宮 전지역의 植生을 대상으로한 植物分類學的 연구보고로서,自然植生의 群集生態學的 조사는 아니었다. 따라서 본 연구는昌德宮 後苑의自然植生을 중심으로 植物社會學的 群集分析를 실시하여, 당 지역의 植生管理에 관한 자료와 아울러 서울지방自然植生의生態적인 기초자료를 제공하는데에 그 목적이 있다.

본 연구에서의 群集分析은 種組成分析에 중점을 두는 植物社會學적 관점인 分類法(classification approach)에 의하여 優占種分析, 群集分類, 群集構造分析, 遷移系列分析를 실시하였고 現存植生 등을 파악하였다.

調查地의 概況

昌德宮은 서울시 鍾路區 臥龍洞의 駱山에 위치하며, 북으로는 仁旺山, 三清公園, 北漢山 및 道峰山 등으로 연결되고, 남으로는 宗廟, 동으로는 昌慶宮 등으로 이어진다.昌德宮의 면적은 135,212평으로 南北으로 細長型이며, 이중 後苑은 61,900평으로 북쪽에 위치하고 있다. 後苑의 營造는 1406년부터 시작되어 1463년 현재의 규모로 확장되었으나 임진왜란시 화재로 파괴되었다. 그후 1636년에 오늘날과 같은 後苑이 복원되었다. 後苑은 10° 내외의 완만한 경사지이며, 정상부는 98m의 표고를 보이며, 곳곳에 溪流가 모이는 저지대가 있다. 母材는 花崗岩의 殘積層으로 砂壤土가 주류를 이루며, 土壤含水率은 비교적 높고, 肥沃度는 높지 않은 편이다.

조사지의 기후는 서울지방의 30년간(1951~1980년)의 평균치에 의하면, 年平均氣溫 11.1℃, 寒冷指數 -24.4

℃, 溫量指數 97.5℃, 年平均降水量 1,259mm, 最大蒸發量 724mm/年, 剩餘水 556mm/年로서 落葉闊葉樹林이 發達되는 지역이다¹¹⁾. 특히 강수량은 여름철 집중현상이 나타나며, 樹林生育에 충분한 수분공급이 이루어지고 있다.

문헌상 後苑의 植生에 대해서는 기록을 찾아 볼 수가 없다. 다만 이조시대의 지도인 漢城圖를 보면 당시의 주요 植生이 소나무임을 알 수 있으며⁵⁾, 後苑의 營造手法이 자연을 체험하고 즐기도록 정자들을 배치하였으므로 건물 주위를 제외하고는 自然植生을 훼손하지 않았던 것으로 추정할 수 있겠다. 현재의 주요 植生으로는 갈참나무등 참나무류가 優占種으로 나타나고,

느티나무, 산벚나무, 밤나무, 단풍나무, 음나무 등이 국지적으로 優勢種으로 나타나며, 소나무는 거의 自然淘汰의 상태에 있다⁵⁾. 이는 소나무의 針葉樹林에서 참나무류 등의 落葉闊葉樹林으로의 遷移가 進行되었음을 알 수가 있다. 下層植生으로는 매죽나무, 싸리나무, 진달래, 철쭉, 국수나무, 작살나무, 조팝나무 등의 出現率이 높았다.

植生調査와 分析方法

1) 植生調査 :

植生調査는 예비조사('85. 7. 9)와 본조사('85. 7. 12.

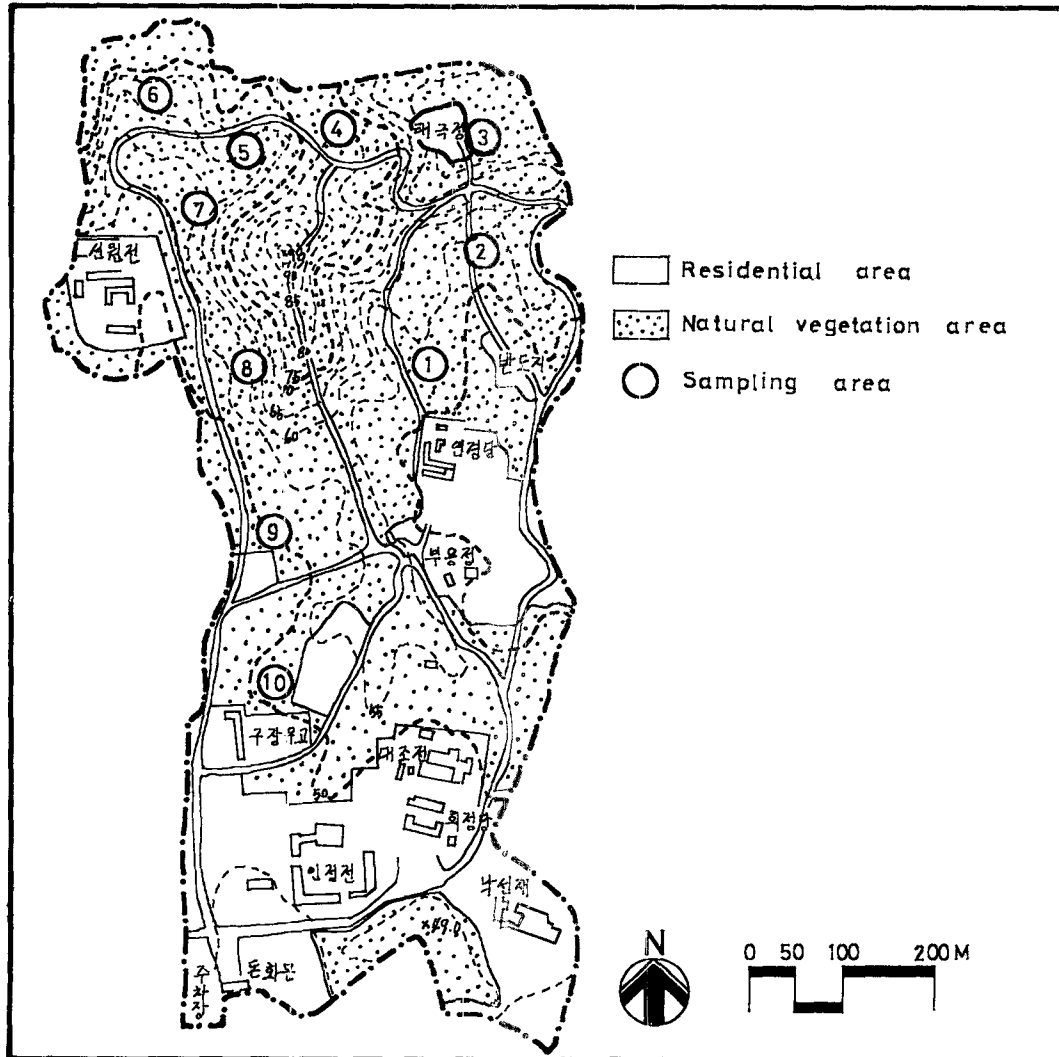


Fig. 1. Location of survey site and natural vegetation in Hoo-won, changduk palace.

- 7. 14)로 구분하여 실시하였다. 後苑 自然植生地에 植生相觀(Vegetation Physiognomy) 등을 고려하여 10개 조사구를 그림 1과 같이 설치하였다. 각 조사구별로 5개의 方形區(10×10m)를 설치하였고, 각 方形區에서는 上中層의 樹種, 個體數, 位置 및 胸高直徑을 조사하였으며, 上層은 上層樹冠을 이루고 있는 樹木群을, 中層은 胸高直徑 2cm 이상으로서 上·下層사이를 占有하는 樹木群을 對象으로 하였다. 下層樹種은 5×5m 크기의 中첩방형구에서 조사되었으며, 各樹種의 個體數, 位置 및 樹冠投影面積을 조사하였다.

2) 調査地 環境調査 :

環境調査는 조사구별로 方位, 傾斜度, 海拔高, 土壤斷面, 土性 등이 조사되었다. 또한 토양의 理·化學的 성질을 분석하기 위하여 각 조사구에서 2개 지점의 A층에서 약 500g을 시료로 채취하였으며, 分析은 임업시험장에서 실시하였다.

3) 群集構造 分析 :

(1) 優占種 分析 :

植生調査에서 얻은 자료를 Curtis & McIntosh⁴⁾ 방법에 따라 相對優占值(IV: Importance Value)를 각 조사구별, 層位別로 구하였으며, 이때 上·中層의 被度는 基底面積으로 계산하였다. 또한 層位別 수종의 相對優占值에 수고에 따른 가중치를 부여하여 각 수종의 平均相對優占值(MIV: Mean of Importance Value)를 아래와 같이 산정하였다.

$$IV = \frac{\text{相對密度(RD)} + \text{相對被度(RC)} + \text{相對頻度(RF)}}{3}$$

$$MIV = \frac{(3 \times \text{上層의 IV}) + (2 \times \text{中層의 IV}) + (1 \times \text{下層의 IV})}{6}$$

相對優占值 分析은 또한 群集別, 全体調査地別로 계산하여 優占種 分析에 사용하였다.

(2) 種多樣性 分析 :

각 조사구의 種構成狀態을 나타내는 測度로서 shannon⁹⁾의 種多樣性指數(H')를 산정하였다.

種多樣性(Species Diversity: H') = $-\sum (ni/N)(\log ni/N)$

단; N: 한 조사구내 總個體數

ni: 한 조사구내 어떤 한 種의 個體數

각 조사구의 種多樣性的 最大가능치인 最大種多樣性(H'max)는 $H'max = \log(S)$ (S는 樹種數)식에 의하여 구하였으며, 상대적 種多樣性인 均在度(Evenness; J')는 $J' = H'/H'max$ 식에 의하여 산정하였다. 한 개 조사구의 優占度(Dominance; D)는 $D = 1 - J'$ 식에 의하여

계산하였다.

(3) 類似度 및 相異度指數 산출 :

植物群集間 類似性을 분석하기 위하여 Whittaker¹⁰⁾의 식을 이용하여 類似度指數(Similarity Index: SI)를 구하였다.

각 조사구間 相異性을 보여주는 相異度指數(Dissimilarity Index: DSI)는 $DSI = 100 - SI$ 식을 사용하였다.

(4) 層位構造 分析 :

전체조사지에서 樹種들의 出現율을 분석하기 위하여 각 방형구별, 각 조사구별로 수종들의 出現율의 表現을 Raunkier頻度階級¹²⁾에 의하였다.

한편 안정된 自然植生에서 수종間 거리, 개체間 거리를 측정하였다. 즉 上層 수목間 거리, 상층 優占種間 거리, 상층 우점종과 中層 수목間 거리, 중층 수목間 거리 등을 조사하였다.

(5) 遷移 分析

본 조사지의 植物群集에서 植生の 遷移를 추정하기 위하여 주요 수종의 層位別 相對優占值的 分析을 하였고, 아울러 상층 優勢種에 대한 직경급(DBH class)분포 분석을 하였다.

結果 및 考察

1) 調査地의 一般概況 :

표 1은 各 調査地의 地況 및 土壤의 理·化學的 性質을 나타낸 것이다. 경사는 대체로 10° 내외의 완경사이며, 海拔高 50~70m에 모든 조사구가 위치하였다. 土性は 모래 61.6%, 微砂 28.8%, 粘土 9.6%인 砂質壤土로 우리나라 산지에 흔히 나타나는 토양이다. 낙엽층은 1.1~3.8cm, A층의 깊이는 3.7~36.2cm로서 조사구에 따른 변이가 심하였으며, 토양수분은 適潤의 상태이었다. 土壤酸度는 조사구 4.9 및 10이 pH4.5로서 強酸性을 나타내며, 전체 평균치는 pH4.8로서 潤葉樹의 生育에 적당한 pH5.5~6.5¹²⁾에 훨씬 못 미치는 값이다. 이는 소나무류에서 참나무류로 遷移가 이행된 역사가 짧고, 또한 소나무류의 낙엽퇴에 의한 腐植質의 酸性化作用이 아직 영향을 미치지 때문인 것으로 보인다. 有機質含量은 4.14%로 일반경작지(2.0%)나 우리나라 산지의 평균치인 3.2%⁶⁾보다 높은 값으로 이는 참나무류 낙엽의 퇴적에 기인한 것으로 본다.

有效磷酸의 含量은 99.46ppm으로 우리나라 삼림토양의 평균치보다 높게 나타났는데 이는 지형관계로 降雨 등에 의한 溶脫이 적었거나 人工施肥의 영향인 것으로 생각된다. 陽이온置換容量은 8.65me/100g으로서 우

Table 1. General description and soil properties of surveyed site.

Site	Slope (degrees)	Altitude (m)	soil Texture	Soil Depth(cm)			H ₂ O 1:5	Orgnic Matter (%)	Total N (%)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	C.E.C. (m.e./100mg)	Base saturation (%)
				Litter	A ₁	A ₂						
1	10	52	SL	1.1	1.7	2.0	5.0	1.11	0.05	29.45	7.26	26.6
2	5	50	SL	3.8	9.5	26.0	4.6	7.75	0.29	110.72	9.90	10.6
3	25	55	SL	1.2	10.7	25.5	4.8	1.31	0.07	81.70	6.82	15.1
4	25	65	SL	2.4	6.1	6.9	4.5	4.63	0.17	55.47	9.01	37.0
5	5	70	SL	3.5	10.9	11.0	4.9	4.98	0.22	161.34	7.70	28.7
6	5	65	SL	2.6	7.3	13.2	5.6	3.52	0.17	26.98	7.70	26.9
7	10	65	SL	2.9	5.9	22.0	4.7	4.23	0.20	303.71	9.46	10.9
8	10	65	SL	3.2	10.0	23.0	4.6	5.23	0.20	101.94	9.24	17.6
9	10	55	SL	3.0	6.0	17.0	4.5	5.03	0.24	83.33	9.47	16.6
10	10	55	SL	1.2	3.5	8.0	4.5	3.57	0.16	40.07	9.90	16.0

리나라 삼림토양의 평균치보다 낮게 나타난 바, 이는 참나무류 낙엽의 분해역사가 짧기 때문일 것이다.

전반적으로 본 조사지의 토양의 化學的 性質이 불량한데, 이것은 소나무림에서 활엽수림의 천이이행기간이 짧아 참나무류 낙엽의 분해가 활발하게 이루어지지 못한 것이기 때문에, 앞으로 본 조사지의 上層植生 및 낙엽층의 보호가 필요하겠다.

2) 植生群集分析 :

(1) 植生構造의 概況 :

10×10^m 크기의 50개 方形區 즉 총 5,000^m²의 조사구에서 조사구면적 증가에 따른 樹種數 증가를 그림 2에 나타냈다. 조사구 면적 500^m²까지는 出現種數가 급격히 증가하지만, 500^m²부근에서 變曲點이 나타나 3,000^m²까지는 種數의 증가가 완만한 경향을 보인다. 3,000^m²이상에서는 종수의 증가가 미미함을 볼 때 본 조사에서 1개 조사구당 면적을 500^m², 전체 조사구의 면적을 5,000^m²로 설정하였음의 타당성을 인정할 수 있다.

본 조사지의 전반적인 植生構造를 살펴보면, 上層의 層位에서는 갈참나무 등의 참나무류가 우세하였지만, 국지적으로 밤나무, 산벚나무, 느티나무, 귀룽나무 등이 우세하였고 半島池 주변 저지대에 서어나무가 출현하였다. 보행로변에는 옻나무, 소나무가 많이 출현하였으며, 森林內部에서는 소나무가 거의 나타나지 않았다. 中層에서는 단풍나무, 때죽나무가 우세하였고, 下層에서는 때죽나무, 국수나무, 조록싸리 등의 出現頻度가 높았다. 樹高는 上層樹木이 10~15m, 中層樹木이 4~8m이었고, 樹冠被度는 上層 60~90%, 中層 30~80% 下層 30~80%, 草木層은 20~70%이었다. 상층수목의

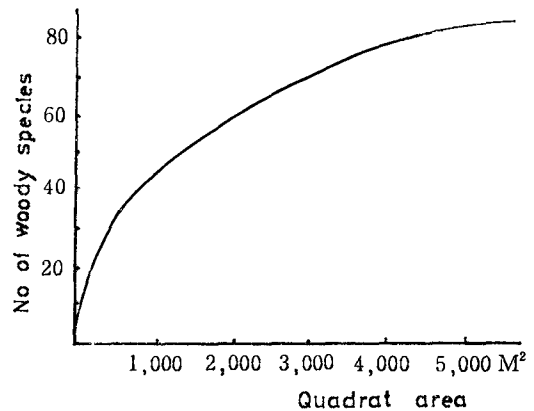


Fig. 2. Relationship of number of woody species to quadrat area in Hoo-Won of Changdeuk Palace.

胸高直徑은 20~40cm이었고, 40cm 이상의 수목도 출현하여 약 150년 이상의 種間 경쟁상태를 나타내고 있었다. 최근(1977년)까지 방문자들에 의한 下層樹木의 피해로 中層을 구성하고 있는 수종의 발달이 미약한 상태이다.

(2) 優占種分析 :

전체 10개의 조사구 중 6개의 조사구에서 相對優占值(I.V)가 30% 이상되는 上層樹種이 출현하였고, 中層樹冠에서는 단풍나무, 때죽나무의 I.V.가 다른 수종에 비하여 높았다. 植物群集에서 상층수종은 中·下層의 食生을 지배하게 되어, 群集構造 및 機能에서 그 영향력이 크다고 할 수 있다. 상층주요수종의 I.V.는 그림

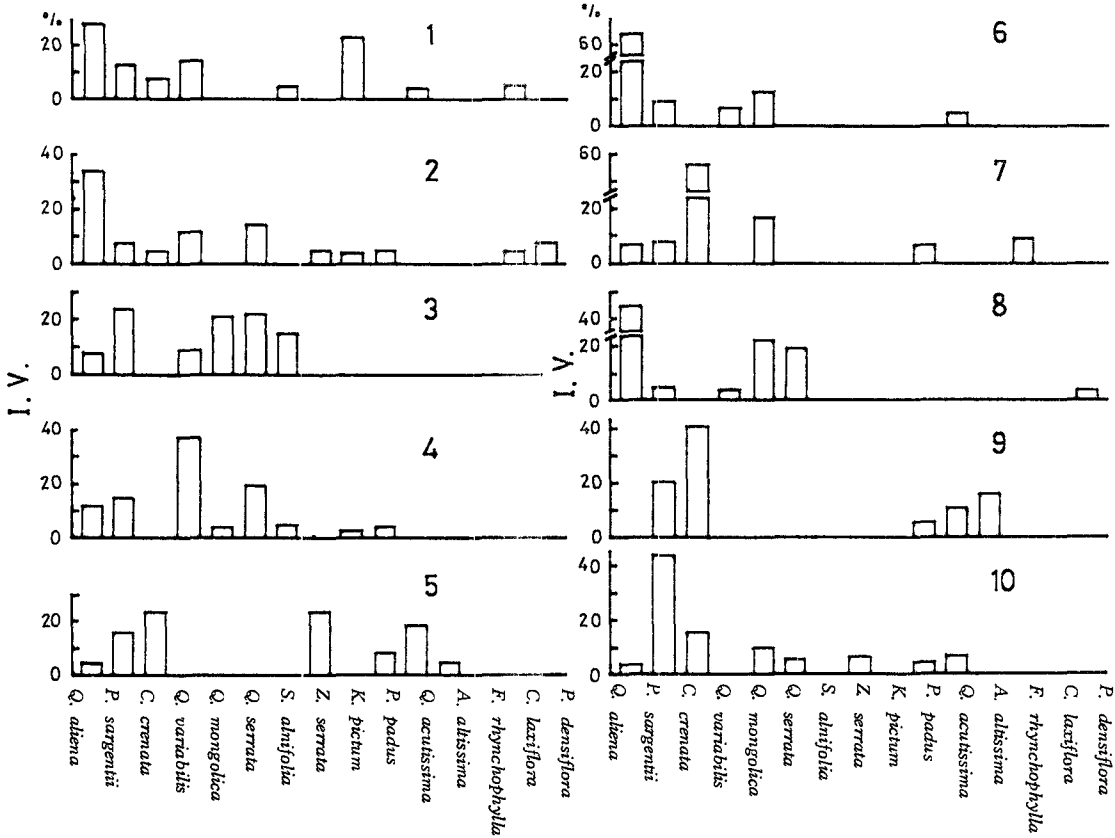


Fig. 3. Importance values of woody species of upper story by the site.

3과 같다. 조사구 1, 2, 3, 4, 6, 8에서 갈참나무 등의 참나무류가 우세하였고, 조사구 7, 9에서는 밤나무, 조사구 10에서는 산벚나무가 優占種인 군집으로 類別할 수 있었고, 조사구 5는 밤나무, 느티나무, 상수리나무의 I.V.가 비슷하게 나타나 경쟁관계에 있음을 알 수 있었다.

각 조사구별 상층의 I.V.에 의하여 群集 A(참나무류 群集), 群集 B(落葉闊葉樹群集), 群集 C(밤나무 群集) 및 群集 D(산벚나무 群集)로 구분할 수 있었다.

① 群集 A(조사구 1, 2, 3, 4, 6, 8)-상층의 우점종은 갈참나무이었고, 이외에 굴참나무, 산벚나무, 졸참나무, 신갈나무 등이 주요수종으로 나타났고, 中層에서는 때죽나무, 단풍나무, 팔배나무, 산벚나무, 진달래 등이 우세하였다. 下層에서의 I.V.는 회잎나무, 때죽나무, 단풍나무, 진달래, 국수나무의 順이었다.

② 群集 B(조사구 5)-상층의 主要種은 밤나무, 상수리나무, 산벚나무 등으로 이들의 I.V.가 비슷하여 경쟁관계에 있었고, 중층에서는 귀룽나무, 밤나무, 때죽나무의 順으로 주를 이루고 있었다. 하층에서의 主要種

은 느릅나무, 국수나무, 귀룽나무, 참회나무, 나무딸기 등으로 나타났다.

③ 群集 C(조사구 7, 9)-상층에서는 밤나무가 우점종이었고 또한 산벚나무, 가층나무, 귀룽나무, 신갈나무 등이 높은 I.V.를 보였다. 중층의 우점종은 단풍나무이었으며 이밖에 산벚나무, 밤나무, 때죽나무의 비율이 높았다. 하층은 국수나무, 느티나무, 음나무, 참빛살나무 등이 주를 이루었다.

④ 群集 D(조사구 10)-상층의 우점종은 산벚나무이며, 이외에 밤나무, 신갈나무의 I.V.가 높았고, 중층의 우점종은 때죽나무이며 그밖에 진달래, 팔배나무, 음나무 등이 주요수종이었다. 하층에서는 때죽나무, 청가시덩굴, 갈참나무, 조록싸리가 주를 이루고 있었다.

조사대상지 전체의 樹種別, 層位別의 相對優占值를 표 2에 나타냈다. 上層의 優占種은 갈참나무이고, 세력이 우세한 수종은 산벚나무, 밤나무, 굴참나무, 신갈나무로서, 참나무류가 전체적으로 출현율이 높았고, 국지적으로 느티나무, 음나무, 귀룽나무, 상수리나무, 팔배

Table 2. Importance values of forest vegetation by species and crown story

Tree species	importance values					mean	Tree species	importance values					mean
	upper	middle	lower	mean	total			upper	middle	lower	mean	total	
<i>Quercus aliena</i>	20.74	3.15	5.72	12.37	46.98	12.37	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	0.15	0.72	0.17	1.04	0.17	
<i>Prunus sargentii</i>	16.32	5.78	0.99	10.25	33.33	10.25	<i>Juglans mandshurica</i>	0.37	0.09	0.14	0.60	0.14	
<i>Castanea crenata</i>	14.89	4.04	1.03	8.96	28.99	8.96	<i>Maackia amurensis</i>	0.31	0.35	0.16	0.82	0.16	
<i>Styrax japonica</i>		22.31	8.47	8.85	39.63	8.85	<i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i>		0.92	0.15	1.07	0.15	
<i>Acer palmatum</i>		18.12	5.56	6.97	30.65	6.97	<i>Lonicera japonica</i>		0.84	0.14	1.00	0.14	
<i>Quercus variabilis</i>	8.47	1.54	0.89	4.90	15.80	4.90	<i>Abies holophylla</i>	0.38		0.13	0.51	0.13	
<i>Quercus mongolica</i>	8.29	1.48	1.23	4.84	15.84	4.84	<i>Weigela subsessilis</i>		0.75	0.13	0.88	0.13	
<i>Quercus serrata</i>	8.20	1.10	1.42	4.70	15.62	4.70	<i>Acer triflorum</i>	0.36		0.12	0.48	0.12	
<i>Sorbus alnifolia</i>	2.50	6.77	5.18	4.37	18.82	4.37	<i>Viburnum erosum</i>	0.27	0.18	0.12	0.57	0.12	
<i>Zelkova serrata</i>	3.48	4.42	4.29	4.13	16.60	4.13	<i>Vitis coignetiae</i>		0.70	0.12	0.82	0.12	
<i>Kalopanax pictum</i>	3.01	3.68	5.73	3.69	16.11	3.69	<i>Acer ginnala</i>	0.22		0.07	0.29	0.07	
<i>Prunus padus</i>	3.58	3.74	2.02	3.45	13.77	3.45	<i>Indigofera kirilowii</i>		0.24	0.04	0.28	0.04	
<i>Quercus acutissima</i>	4.69	1.11	0.64	2.82	9.26	2.82	<i>Rhus japonica</i>		0.16	0.03	0.19	0.03	
<i>Rhododendron mucronulatum</i>		4.38	5.31	2.35	12.04	2.35	<i>Ligustrum obtusifolium</i>		0.19	0.03	0.22	0.03	
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	0.50	2.21	2.88	1.43	7.02	1.43	<i>Forsythia koraeana</i>		0.39	0.07	0.46	0.07	
<i>Euonymus alatus</i> for. <i>stratus</i>		1.03	6.19	1.38	8.60	1.38	<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i>		0.13	0.02	0.15	0.02	
<i>Stephanandra incisa</i>			8.23	1.37	9.60	1.37	<i>Acer palmatum</i> var. <i>sanguineum</i>		0.07	0.01	0.08	0.01	
<i>Ailanthus altissima</i>	2.12	0.68	0.19	1.32	4.30	1.32	<i>Populus xalbaglandulosa</i>		0.08	0.01	0.09	0.01	
<i>Fraxinus rynchophylla</i>	0.93	0.38	2.21	0.96	4.48	0.96	<i>Pyrus calleryana</i>		0.26	0.04	0.30	0.04	
<i>Morus bombycis</i>		2.30	0.61	0.87	3.78	0.87	<i>Rubus coreanus</i>		0.33	0.06	0.39	0.06	
<i>Robinia pseudacacia</i>		1.56	0.77	0.65	2.98	0.65	<i>Lespedeza japonica</i> var. <i>intermedia</i>		0.07	0.01	0.08	0.01	
<i>Carpinus laxiflora</i>	1.07		0.31	0.59	1.97	0.59	<i>Quercus grosseserrata</i>		0.53	0.09	0.62	0.09	
<i>Euonymus sieboldianus</i>		0.98	1.43	0.57	2.98	0.57	<i>Taxus cuspidata</i> var. <i>nana</i>		0.16	0.03	0.19	0.03	
<i>Pinus densiflora</i>	1.23	0.91		0.92	3.06	0.92	<i>Nelispertium dauricum</i>		0.35	0.06	0.41	0.06	
<i>Euonymus oxyphyllus</i>		1.00	0.88	0.48	2.36	0.48	<i>Taxus cuspidata</i>	0.28		0.09	0.37	0.09	
<i>Smilax sieboldii</i>			2.88	0.48	3.36	0.48	<i>Quercus dentata</i>		0.19	0.03	0.22	0.03	
<i>Aralia elata</i>		0.50	1.76	0.46	2.72	0.46	<i>Quercus fabri</i>		0.09	0.02	0.11	0.02	
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>		0.90	0.35	0.36	1.61	0.36	<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>		0.08	0.01	0.09	0.01	
<i>Clerodendron trichotomum</i>		0.40	1.11	0.32	1.83	0.32	<i>Staphylea bumalda</i>		0.09	0.02	0.11	0.02	
<i>Lespedeza maximowiczii</i>			1.80	0.30	2.10	0.30	<i>Ilex macrospora</i> for. <i>pseudomacrospora</i>		0.28	0.05	0.33	0.05	
<i>Ginkgo biloba</i>			1.68	0.28	1.96	0.28	<i>Lindera erythrocarpa</i>		0.33	0.06	0.39	0.06	
<i>Callicarpa japonica</i>			1.66	0.28	1.94	0.28	<i>Rosa multiflora</i>		0.23	0.04	0.27	0.04	
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>		0.60	0.35	0.26	1.21	0.26	<i>Smilax china</i>		0.17	0.03	0.20	0.03	
<i>Styrax obassia</i>		0.60	0.16	0.23	0.99	0.23	<i>Wisteria floribunda</i>		0.07	0.01	0.08	0.01	
<i>Rhus trichocarpa</i>		0.34	0.68	0.23	1.25	0.23	<i>Kerria japonica</i>		0.22	0.04	0.26	0.04	
<i>Celastrus orbiculatus</i>			1.28	0.21	1.49	0.21	<i>Cocculus trilobus</i>		0.07	0.01	0.08	0.01	
<i>Elaeagnus umbellata</i>		0.54	0.18	0.21	0.93	0.21	<i>Pueraria thunbergii</i>		0.07	0.01	0.08	0.01	
<i>Fraxinus mandshurica</i>		0.58	0.40	0.26	1.24	0.26	<i>Smilax sieboldii</i> var. <i>inermis</i>		0.07	0.01	0.08	0.01	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>			1.23	0.21	1.44	0.21	<i>Rhododendron weyrichii</i>		0.11	0.02	0.13	0.02	
<i>Rubus Idaeus</i> var. <i>concolor</i>			1.22	0.20	1.42	0.20	<i>Neillia ujeckii</i>		0.29	0.05	0.34	0.05	
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>			1.20	0.20	1.40	0.20	<i>Cornus controversa</i>		0.07	0.01	0.08	0.01	
<i>Lindera obtusiloba</i>		0.59		0.20	0.79	0.20	<i>Crataegus pinnatifida</i>		0.22	0.04	0.26	0.04	

(unit: %)

나무, 가중나무 및 서어나무가 우세하였다. 중층에서는 때죽나무, 단풍나무, 팔배나무, 산벚나무, 느티나무, 진달래의 順으로 I.V.가 높았다. 하층의 主要樹種은 때죽나무, 국수나무, 진달래, 회잎나무, 참빗살나무, 청가시덩굴의 順이었다.

平均相對優占值에 의하면 갈참나무, 산벚나무가 각각 12.37%와 10.25%의 높은 값을 나타내었고, 밤나무, 때죽나무, 단풍나무, 굴참나무, 신갈나무, 졸참나무, 팔배나무, 느티나무, 음나무, 귀룽나무 등이 3% 이상의 I.V.를 보였다.

(3) 種多樣度分析 :

각 조사구별 種多樣度(H'), 最大種多樣度(H'max), 均在度(J'), 優占度(D=1-J')를 그림 4에 도시하였다. 500m²당 出現樹種數는 조사구 6과 8이 27종으로 가장 작았고, 조사구 1이 40종으로 가장 많았다. 種多樣度는 1.0에 가까울수록 한 종에 대한 集中度가 낮고, 種構成이 다양하다¹⁰⁾. 조사구 6의 낮은 종다양도는 하층에 집중분포하고 있는 회잎나무로 인하여 다른 수종의 발달이 억제되었기 때문이다. 조사구 9는 밤나무우점종의 군집으로, 상층에서 밤나무의 占有面積이 넓어 중·하층에의 과도한 光量의 移入으로 많은 종이 출현하였기 때문에 전체의 種多樣도가 높았으며 이로 인하여 優占도가 낮게 나타났다. 最大種多樣度는 植物群集이 안정될때에 최대로 다양화될 수 있는 정도를 뜻하며, 樹種數는 最大種多樣度(H'max=log_s s; s는 수종수)와 상관관계가 있다. 전체조사구에서 H'max의 값이 1.40 이상의 높은 수준인데, 이는 단위면적당 출현종수가 많기 때문이다.

均在度(J')는 相對的 種多樣度を 의미하는데 1.0에 가까울수록 수종별 개체수가 균일함을 의미하는데, 대체로 종의 다양도가 높을수록 個體數도 균일한 상태를 보인다. 優占도는 均재도와 역상관계로서, 회잎나무에 의하여 우점도가 높은 조사구 6을 제외하면, 조사구 7의 우점도가 가장 높았다. 이는 상층의 밤나무의 占有面積은 높으나 노쇠한 관계로 중·하층에서의 그 세력이 쇠퇴하고 대신에 중층에서는 단풍나무(I.V. 35.83%), 하층에서는 국수나무(I.V. 21.39%)의 우점도가 집중된 것에 기인한다고 사료된다.

(4) 類似度 및 相異度指數分析 :

4개 군집간 類似性을 나타내는 類似度指數와 相異度指數는 그림 5와 같다. Cox²는 同一群集에서 유사도지수는 85-90%의 값을 갖는다 하였고, Buell 등¹⁾은 遷移段階 中 極相群集의 유사도값은 대체로 20% 이하이거나 80% 이상이라고 보고하였다. 본 조사지 군집간 유사도는 30-65% 사이로서 동일군집으로 볼 수 없

으며 또한 극상단계에도 도달되지 못하였음을 알 수 있다. 참나무류군집과 산벚나무군집, 밤나무군집과 낙엽활엽수군집간이 다른 군집간보다 유사성이 높았고, 참나무류군집과 낙엽활엽수군집간의 유사도가 가장 낮아 종의 구성상태가 相異함을 암시하여 준다.

3) 遷移狀態分析 :

(1) 層位構造分析 :

상·중층 수종들이 차지하는 面積과 층별 우점종간 평균거리는 표 3과 같으며, 또한 層位別 수종간 유지거리는 표 4와 같다. 상층에서 수종 個體間의 유지거리는 4.5-5.5m이고, 우점종간의 유지거리는 6.0-8.0m이었다. 중층에서는 수종 個體間은 2.8-3.3m이고, 우점종간의 거리는 5.0-9.0m를 유지하고 있었다. 군집내의 개체들의 분포는 안정된 삼림내에서는 태양광선과 養料 등에 대한 경쟁에 의해 규칙적인 분포를 나타내므로²⁾, 자연식생에서의 경쟁적 유지거리는 식재관리 기준이 될 수 있겠다.

(2) 遷移狀態分析 :

Raunkiaer는 頻度階級을 出現頻度에 따라 A(1-20%), B(21-40%), C(41-60%), D(61-80%), E(81-100%)로 분류하였는데¹²⁾, 본 조사지의 E계급은 같

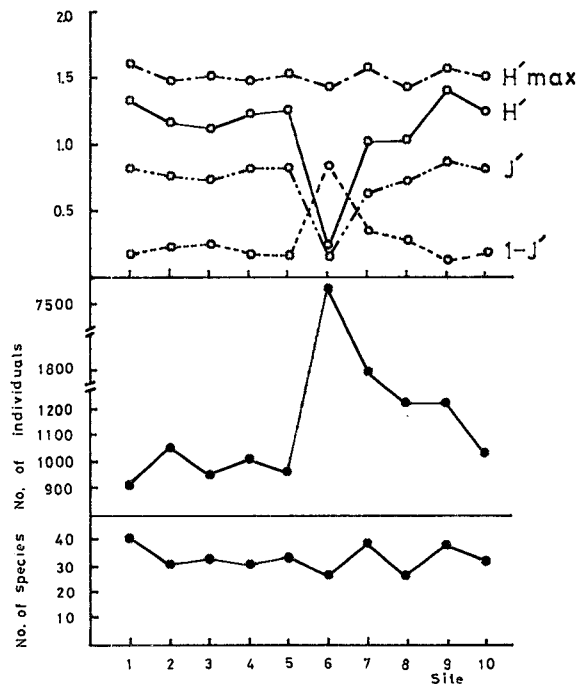


Fig. 4. Changes of various diversity values.

Table 3. Mean distance and area between trees by crown story

Area(m ²)	No. of individuals			Area per individual(m ²)			Mean distance (m)		
	Upper	Middle	Upper & Middle	Upper	Middle	Upper & Middle	Upper	Middle	Upper & Middle
5,000	227	540	767	22.03	9.26	6.52	4.69	3.04	2.55

Table 4. Distance between trees by crown stories

unit : m

Upper & Middle story	Upper story			Middle story		
	Total	Dominant species	Dominant spp. -other tree	Total	Dominant species	Dominant spp. -other tree
Range 2.4-2.8	4.5-5.5	6.0-8.0	3.5-6.0*	2.8-3.3	5.0-9.0	1.6-2.5*
Mean 2.55	4.69	7.55	4.31	3.04	6.48	1.98

*: The shortest distance between trees.

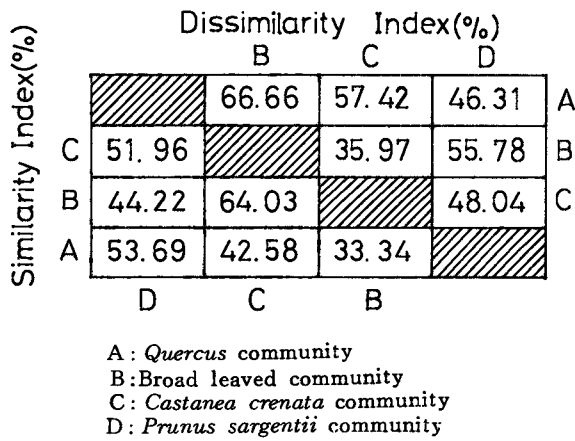


Fig. 5. Similarity and dissimilarity index between vegetation community.

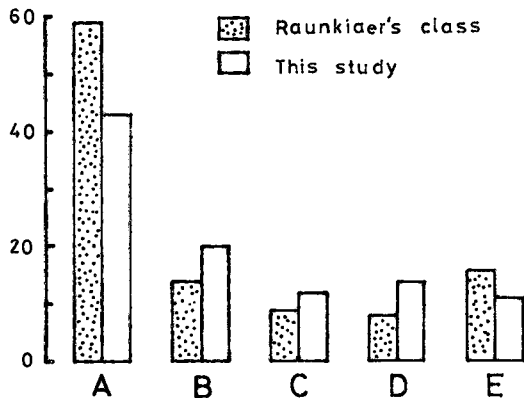


Fig. 6. The percentages frequency contrasted with Raunkiaer's standard frequency.

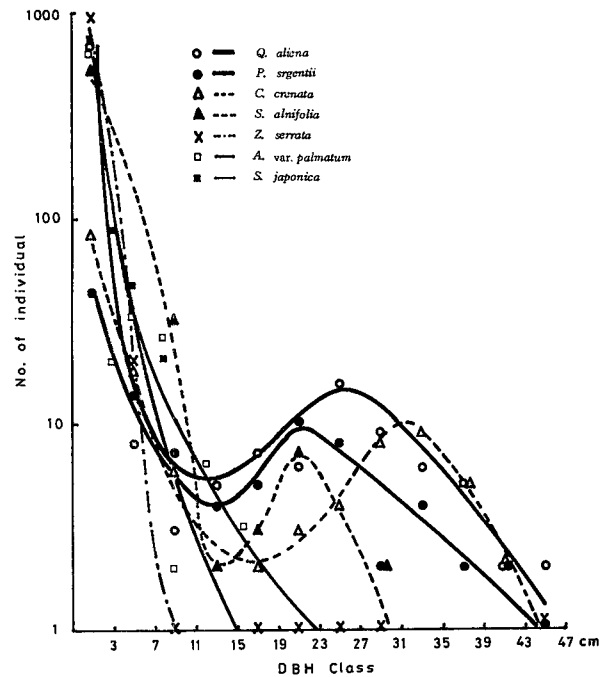


Fig. 7. Distribution of number of individual by woody species in relation to DHP classes.

참나무, 산벚나무, 굴참나무, 팔배나무, 느티나무, 음나무, 때죽나무, 단풍나무, 국수나무이고, D계급은 밤나무, 신갈나무, 졸참나무, 귀룽나무, 상수리나무, 느릅나무, 아까시나무, 청가시덩굴, 진달래, 조록싸리, 노박덩굴, 참싸리이다. 여기서 아까시나무의 출현빈도치

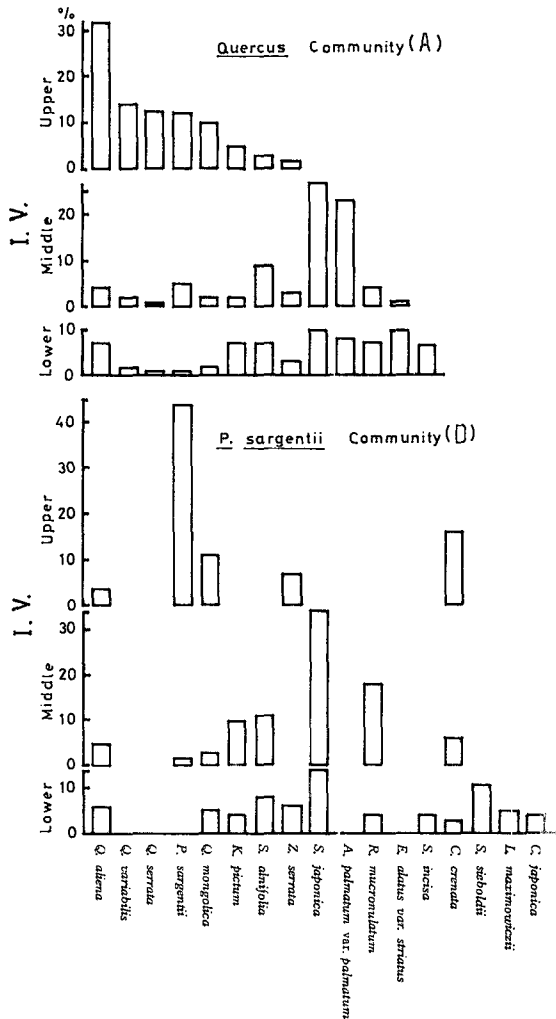


Fig. 8-1. Importance values of woody species by vegetation community and crown story.

가 높은 것에 유의할 필요가 있다. 특히 창덕궁 후원의 아까시나무는 상층수관에는 나타나지 않고, 중·하층에 출현하고 있으나, 타수종과의 경쟁에서 우월하여 상층을 형성할 가능성이 있음으로 지속적인 제거가 요구된다. 한편 Raunkiaer 빈도계급의 理論에 의하면 A, B, C, D, E계급의 비율은 각각 59, 14, 9, 8, 16%인데 비하여, 본 조사지의 비율은 각각 43, 20, 12, 14, 11%이었다(그림 6). 본 조사지의 頻度값은 Raunkiaer의 빈도계급에 비하여 A, E계급은 낮고, B, C, D의 계급은 높게 나타나는 바, 이는 본 조사지의 林分을 구성하는 식생의 우점종들이 異質的인 것임을 나타내는 것이다. 그러므로 昌德宮 後苑의 자연식생은 소나무의 우점종에서 참나무류 등의 闊葉樹群集으로 遷移가 진행

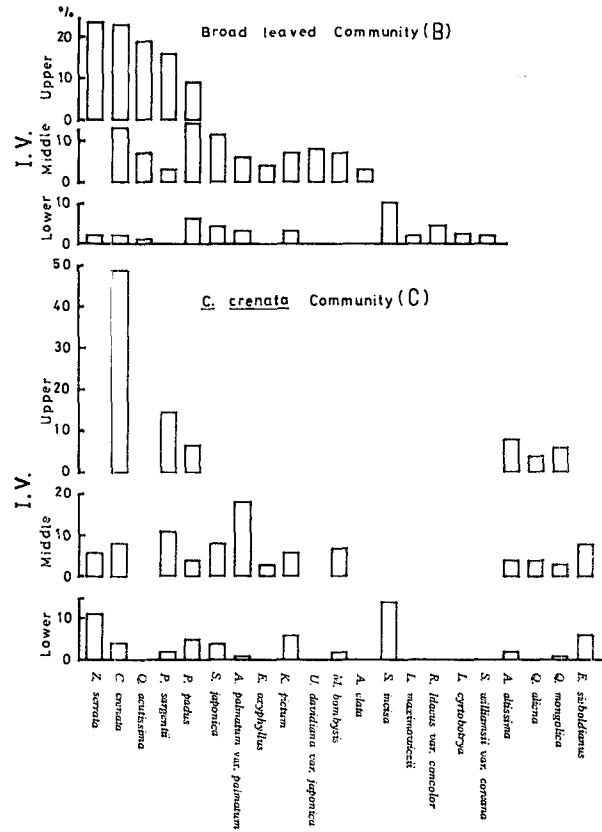


Fig. 8-2. Importance values of woody species by vegetation community and crown story.

되어온 발전단계의 미성숙군집으로서 다양한 수종들이 경쟁관계에 있음을 알 수 있다.

전체조사지의 주요수종별 胸高直徑(DBH)의 분포를 그림 7에 나타냈다. 흉고직경별 출현개체수의 파악은 군집천이의 규명에 중요한 자료가 된다. 그림에서와 같이 본 조사지는 갈참나무, 산벚나무, 밤나무 등 상층을 형성하는 수종들의 세력은 계속 유지될 것이며 또한 이들 種間의 경쟁도 당분간 계속될 것으로 사료된다. 중층에서의 이들 수종의 出現率은 낮은데, 이는 중층수종인 단풍나무와 때죽나무의 세력이 큰 것에 기인되나, 중층수종의 樹高生長은 한계성을 갖고 있어 DBH9~17cm계급에만 국한되는 현상이다. 느티나무는 어릴 때의 出現率이 높으나, 중층에서 상층에 이르기까지 그 세력이 약화되어 현재 상층을 占有하고 있는 개체들이 쇠퇴할 경우 느티나무는 다른 수종들의 경쟁에 의해 도태될 가능성이 있겠다.

群集別로 層位別 相對優占值(I.V.)를 그림 8에 圖示하였다. 층위별 I.V.의 분포는 수종의 遷移를 예측하는데 중요한 요인이 된다. 즉, 상층수관에서 현재 優占種의 지위를 가진 수종이더라도 중·하층 수관을 형성하

지 못할 경우 他樹種으로의 천이가 진행되기 때문이다.

A群集은 갈참나무가 우점종으로 계속 위치를 유지할 것이나 팔배나무의 세력도 앞으로 증가할 것이다. 중층에서의 때죽나무와 단풍나무, 하층에서의 진달래, 회잎나무, 국수나무는 안정세를 유지할 것으로 생각된다. B群集은 현재 상층에서 산벚나무, 밤나무, 느티나무, 상수리나무등이 경쟁관계에 있으나, 중·하층에서 세력이 약한 산벚나무, 느티나무의 세력이 감소되고, 중국에는 밤나무, 상수리나무, 귀룽나무의 경쟁관계로 전환될 것이다. 중층에서는 때죽나무와 단풍나무가 계속적인 안정세력을 유지할 것이다. C群集은 현재 밤나무의 I.V.가 높아 이 수종에 대한 防害極相이 加해지지 않을 경우 당분간 상층의 우점종으로 계속될 것이며, 귀룽나무와 느티나무의 세력도 주목되어진다. 중층에서는 단풍나무, 하층에서는 국수나무의 세력이 큰 집단임을 보여준다. D群集은 상층의 경우 현재 산벚나무에 우점도가 집중되어 있으나 중·하층에서는 점유도가 낮아 앞으로 세력이 쇠퇴할 것이며 대신 신갈나무, 갈참나무, 팔배나무로의 세력전환이 예상된다.

전 조사지의 주요수종의 층위별 상대우점치를 그림 9에 나타냈다. 그림의 결과를 종합할 때, 당분간 昌德宮 後苑의 대표수종은 갈참나무가 그 위치를 계속 유지할 것이나, 중층에서의 팔배나무의 세력이 증가하여 상층의 갈참나무와의 경쟁이 예상된다. 하층식생에서는 진달래, 국수나무, 청가시덩굴, 회잎나무 등 陽樹가 우세하게 나타나는 등 中庸樹 및 陰樹의 세력이 전체적으로 미약하여 陰樹極相林의 도달은 장기간이 요구될 것으로 생각된다.

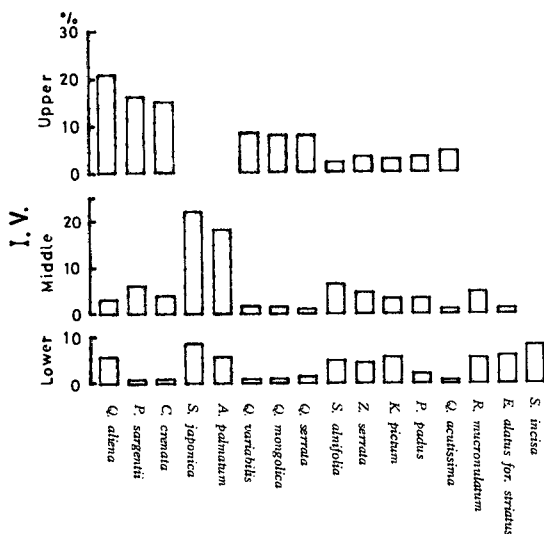


Fig. 9. Importance values of woody species by crown story.

이상의 내용을 종합하여 보면, 본 조사지인 昌德宮 後苑의 식생은 溫帶中部의 落葉闊葉樹林帶에 속하여, 遷移系列상 極相에 도달되어 안정세를 유지할 수종으로는 서어나무, 들매나무, 층층나무, 고로쇠나무, 까치박달, 신갈나무⁸⁾¹²⁾¹³⁾등이다. 그러나 본 조사지는 갈참나무, 밤나무, 느티나무, 산벚나무 등의 극상수종의 前段階인 陽樹가 출현하는 미성숙의 단계이다. 그러므로 본 昌德宮 後苑의 식생을 천이계열에 따라 발달시키기 위해서는 중·하층에 극상수종인 서어나무, 층층나무, 까치박달, 신갈나무 등을 보강하여 주고, 또한 국부적으로 집단을 이루고 있는 회잎나무(제 6조사구) 등의 세력을 약화시켜야 할 것이다.

4) 現存植生:

그림 10은 昌德宮 전체의 現存植生을 나타낸 것이다. 조사 결과 天然植生(Natural Vegetation)은 분포하지 않았으며, 전체 44.6ha 중 樹木集團이 차지하고 있는 면적은 64.2%인 28.7ha이었다. 수목집단 중 갈참나무群集이 삼림면적의 53.2%인 15.2ha이었고, 이외에 굴참나무림 2.08ha(7.4%), 상수리나무림 0.42ha(1.5%), 갈참-굴참나무림 0.62ha(2.2%), 갈참-단풍나무림 1.16ha(4.0%), 갈참-때죽나무림 0.44ha(1.5%), 갈참-음나무림 0.14ha(0.5%)로서 참나무류群集이 71.3%로서 昌德宮 後苑은 참나무류 특히 갈참나무가 대표수종이라 할 수 있겠다. 갈참나무는 昌德宮 後苑의 중앙에서 북쪽방향으로 발달되어 있다. 소나무群集은 0.24ha(삼림면적중 0.8%)인데 삼림내에는 도태되어 거의 분포하지 않고, 선원전, 인정전 및 낙선재 인근에 인간의 보호에 겨우 유지되어가고 있을 뿐이다. 溫帶中部의 極相樹種인 서어나무는 갈참나무와 混雜되어 있으며 면적은 0.3ha(1.0%)로서 半島池 부근에 위치하나, 하층이 인위적 간섭으로 제거되어 후속림의 연결에 문제가 있으므로 앞으로 이 지역의 보호가 절실하다. 이외에 밤나무 1.24ha(4.3%), 느티나무 1.28ha(4.5%), 느티-단풍나무림 0.40ha(1.4%), 산벚나무 2.48ha(8.7%), 산뽕나무 0.11ha(0.4%)인데, 이들은 대체로 본 조사지 중앙에 위치한다. 또한 가중나무 0.18ha(0.6%), 현사시 0.06ha(0.2%), 이태리포플러 0.04ha(0.1%), 능수버들-밤나무 0.13ha(0.5%)도 상기의 위치에 분포하고 있는데, 이들은 昌德宮의 自然植生에 어울리지 않는 수종이므로 제거하고 자연식생의 수종으로 대체하여야 할 것이다. 특히 산발적으로 심어진 일본목련, 양버즘나무 등은 더 성장하기 전에 제거해야 할 것이다. 이밖에 잔디가 1.16ha(4.0%) 분포하고, 식생과피지가 0.35ha(1.2%)인데 이곳은 昌德宮 後苑에 분포하는 자생수종으로 복원해야 할 것이다.

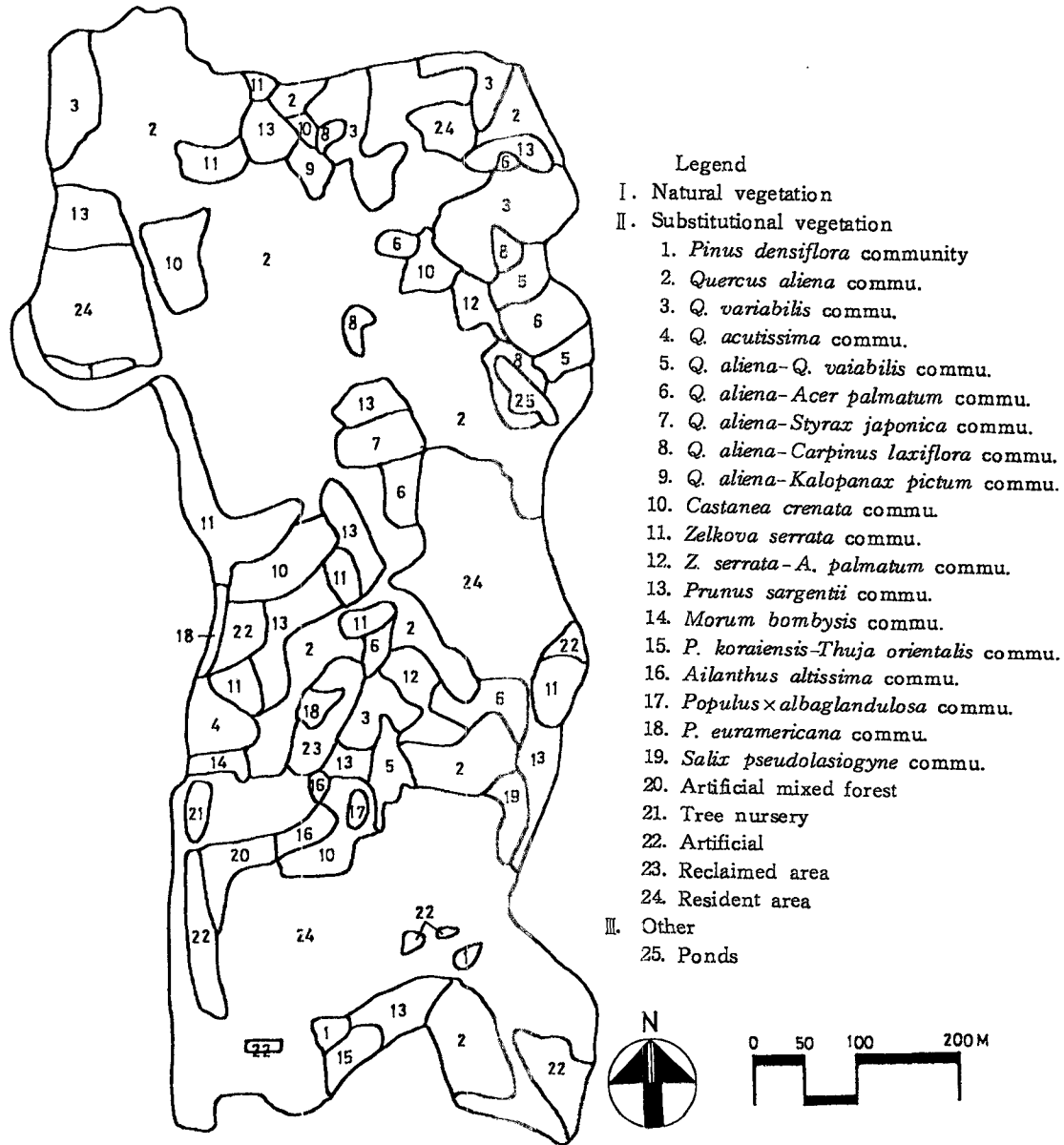


Fig. 10. Map of actual vegetation in Hoo-Won of Changduk Palace.

5) 植生自然度 :

植生自然度は 現存植生圖를 기본으로 하여 土地에 加해진 人위적 影響의 程度에 따라 10등급으로 구분하여 그림 11과 같이 작성하였다. 면적상으로 自然度 2가 16.31ha(36.6%), 3이 0.10ha(0.2%), 4가 1.16ha(2.6%), 6이 0.90ha(2.0%), 7이 0.11ha(0.2%), 8이 6.84ha(15.3%), 9가 19.18ha(43.1%)로서 樹林地라 할 수 있는 自然度 6 이상이 60.6%이었다. 자연도 7과 8은 2次林으

로서, 비교적 人위성에 대하여 강하여 人간의 간섭에 적응을 잘하여 成립되는 食생으로 풍토적 特性 및 역사적 自然환경을 잘 나타내는 수림지이다. 自然度 9는 自然林에 가까운 50年 이상되는 樹林으로 도보에 의한 정적인 레크레이션만이 허용될 수 있는 곳이다. 특히 도시 내에 존재할 때는 적극적으로 보호하여야 할 장소로서, 현재 자연도 9가 전체의 43.1%인 昌德宮의 일장객을 통제하는 것은 바람직한 일이다. 본 조사에서 건물 이 있는 장소는 樹林이 많은 지역(녹피율 60% 이

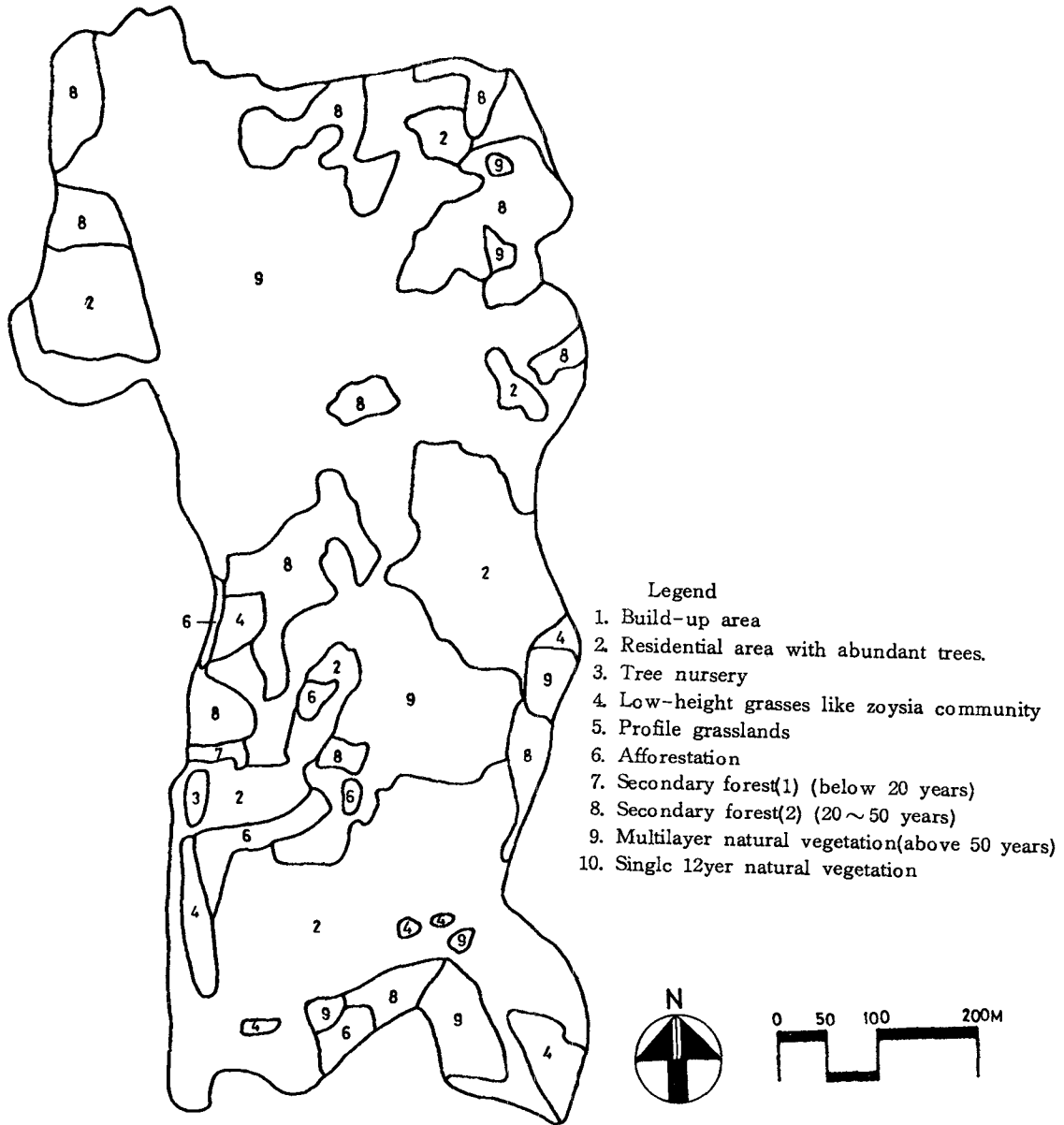


Fig. 11. Map of degree of natural vegetation types in Hoo-Won of Changduk Palace.

상)이므로 自然度 2에 포함시켰다.

結 論

昌德宮 後苑의 自然植生の 構造를 파악하기 위하여 10개 지점에 標準地를 설정하여 식생구조를 분석하였고, 아울러 現存植生을 조사한 바 그 내용을 요약하면 다음과 같다.

1) 昌德宮 後苑의 토양의 理化學的 성질은 보통 정도인 바 이는 소나무림에서 落葉闊葉樹林으로의 遷移의 역사가 짧고 또한 인위적 간섭에 의한 영향인 것으로 판단된다.

2) 層位別 優占種을 살펴보면 上層에서는 갈참나무가 우점종이고 국지적으로 밤나무, 산벚나무, 굴참나무 등이 우세하였다. 中層에서는 매죽나무, 단풍나무가 우세하였고, 下層은 진달래, 매죽나무, 국수나무, 싸

리류 등 陽樹가 우세하였다.

3) 층별 수종간 유지거리는 상층의 우점종간은 6-8 m, 일반수목간은 4.5-5.5m, 중층의 우점종간은 5-9 m, 일반수목간은 2.8-3.3m를 유지하고 있었다.

4) 類似度 分析에 의하면 본 조사지의 식생은 同一 群集으로의 발달이 아직 이루어지지 못하였다. 種多樣性 등의 분석, 층위별 相對優占値와 胸高直徑階級분석에 의하면 본 조사지의 자연식생은 갈참나무 등 참나무류에 의해 우점되고 있었다. 한편 陰樹出現이 미미하여 음수림極相階段的의 이행은 장시간이 요구되는데, 이는 그간 下部植生에 대한 인위적 간섭이 많았기 때문이다.

5) 現存植生을 조사한 바 참나무류림이 20.37ha로서 전체삼림의 71.3%를 차지하고 있으며, 특히 갈참나무 群集은 15.21ha로서 53.2%를 차지하였다. 온대림의 極相林인 서어나무群集은 0.30ha(1.0%) 정도로 미약하였고, 소나무림은 삼림내에서는 도태되었다.

6) 昌德宮 後苑의 植生自然度を 구분한바 樹林地인 자연도 6-9의 비율이 60.6%이었고, 2次林인 자연도 7과 8의 비율이 15.5%이었다. 自然植生에 가까운 50年生 이상된 수종으로 구성된 자연도 9의 비율이 43.1%로서 가장 높아 계속적인 보호대책이 필요하다.

본 연구 결과를 고찰할 때 창덕궁 후원의 식생관리를 위하여 다음과 같이 제언한다.

첫째, 창덕궁 전지역에 대한 인공식재는 본 조사에서 나타난 자연식생의 중구성에 따라 이루어져야 하며 새로운 수종의 도입을 억제해야 한다.

둘째, 본 후원의 조경적 가치와 식물생태적 가치를 고려하여 자연식생지역의 보행동선 주변식생은 자연적인 林緣樹種으로 식재해야 하며, 이미 식재된 부적당한 수종들의 단계적 제거를 검토하여야 한다.

셋째, 上層樹冠이 파괴된 곳에서의 아까시나무의 발달은 자연식생의 多樣性을 파괴할 가능성이 있으므로 제거해야 할 것이다. 또한 부용정에서 구장유고에 이르는 보행동선 오른쪽의 자연식생파괴지는 본 후원을 구성하는 자연수종으로 복원되어야 한다.

넷째, 자연식생지역에서의 枯死木은 자연생태계의 機能을 고려할 때, 제거하지 말고 방치해야 한다. 앞으로의

자연식생지역의 수목의 代採나 植栽는 가능한 植物生態學者의 자문에 의해 이루어지는 것이 바람직할 것이다.

다섯째, 본 후원의 植生遷移가 그간 下部植生에 대한 인위적 간섭에 의해 지연되었으므로 앞으로 식생천이를 촉진시키는 방안이 검토되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) Buell MF, AN Langford, DW Daridson and LF Ohmann(1966): The upland forest continuum in northern New Jersey. *Ecology* 47(3) : 416-432
- 2) 최기철(1983): 기초생태학. 향문사. pp251
- 3) Cox GW(1972): Laboratory manual of general ecology. Wm. C. Brown Co. pp232
- 4) Curtis JT and RP McIntosh(1951): An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32:476-496
- 5) 한국조경학회(1973): 창덕궁 궁원조경 세미나. 한국조경학회지 1(1): 84-106
- 6) 이수옥(1981): 한국의 삼림도양에 관한 연구(Ⅱ). 한국임학회지 54: 25-35
- 7) 이영노(1982): 창덕궁 비원 식물상의 보존에 관한 연구. 자연보전연구보고서 4: 25-48
- 8) 이영노(1985): 북한산 국립공원의식생에 관한 워크 샷 및 심포지움. pp19
- 9) Shannon CE and W Weaver(1963): The mathematical theory of communication. Univ. Illinois press, Urbana. pp117
- 10) Whittaker RH(1956): Vegetation of the Great Smoky Mountains. *Ecol. Monogr.* 26:1-80
- 11) 임경빈·이경재(1978): 남산공원수림의 피해상태와 그 대책에 관한 연구. 서울시 연구보고서. pp134
- 12) 임경빈(1985): 조립학원론. 향문사. pp491
- 13) Yim YJ and T Kira(1975): Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula, I. *Jap J of Ecol* 25:77-88